

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
21 juin 2001 (21.06.2001)

PCT

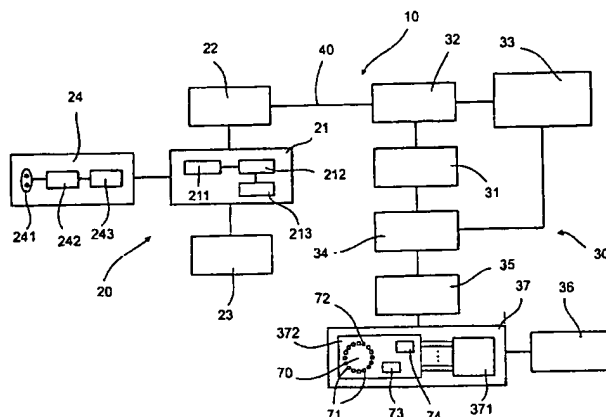
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 01/44830 A1**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup>: G01S 3/54, B63C 9/00
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE [CH/CH]; CH-1015 Lausanne (CH).
- (21) Numéro de la demande internationale: PCT/CH00/00665
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): DECLERCQ, Michel [CH/CH]; Chemin de Mont-Blanc 2, CH-1303 Penthaaz (CH). FAVRE, Patrick [CH/CH]; "Les Tourmesols", CH-1138 Villars-sous-Yens (CH).
- (22) Date de dépôt international: 15 décembre 2000 (15.12.2000)
- (25) Langue de dépôt: français
- (74) Mandataire: NITHARDT, Roland; Cabinet Roland Nithardt, Y-Parc/Rue Galilée 9, CH-1400 Yverdon-les-Bains (CH).
- (26) Langue de publication: français
- (30) Données relatives à la priorité: 99/15859 16 décembre 1999 (16.12.1999) FR
- (81) États désignés (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR LOCATING A PERSON OR AN OBJECT IN A LIQUID ENVIRONMENT

(54) Titre: DISPOSITIF DE REPERAGE D'UN HOMME OU D'UN OBJET DANS UN MILIEU LIQUIDE



(57) Abstract: The invention concerns a device for automatically and rapidly locating (10) a person or an object at sea in poor meteorological conditions, comprising a radio wave transmitting device (20) provided on the person or the object and a reception device (30), provided in a boat, and designed to receive directly said waves and to process them without any other intermediary than the radio link (40) established between them. The transmitting device (20) comprises a transmitter (21) supplied by a power source (23), and delivering a radio signal to an antenna (22). Said transmitter is activated by an actuating member (24). The reception device (30) consists of a receiver (31) for the signal transmitted by the transmitter (21) and picked up by an antenna array (32) co-operating with an antenna switch (33). The antenna array (33) is connected to the receiver (31) whereof an output is connected to said unit processing (34) the received signal. A display unit (37), connected to said processing unit (34) via a user interface (35), enables the display of the information delivered by said unit (34). An audio warning (36) is connected to the activation of the transmission device (20).

(57) Abrégé: Le dispositif de repérage (10) permettant de repérer de façon automatique et rapide un homme ou un objet à la mer lors de mauvaises conditions météorologiques, comprend un dispositif d'émission d'ondes radio (20), disposé sur l'homme ou sur l'objet, et un dispositif de réception (30), disposé dans un bateau, et destiné à recevoir directement et à traiter ces ondes sans autre intermédiaire que le lien radio

[Suite sur la page suivante]

WO 01/44830 A1



DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

— Avec rapport de recherche internationale.

(84) États désignés (régional): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(40) établi entre eux. Le dispositif d'émission (20) comprend un émetteur (21), alimenté par une source d'énergie (23), et fournissant un signal radio à une antenne (22). Cet émetteur est enclenché par un organe d'enclenchement (24). Le dispositif de réception (30) se compose d'un récepteur (31) du signal émis par l'émetteur (21) et capté par un réseau d'antennes (32) coopérant avec un dispositif de commutation d'antennes (33). Le réseau d'antennes (32) est connecté au récepteur (31) dont une sortie est reliée à une unité de traitement (34) du signal reçu. Une unité d'affichage (37), liée à cette unité de traitement (34) par une interface utilisateur (35), permet l'affichage de l'information délivrée par cette unité (34). Une alarme (36) sonore est liée à l'enclenchement du dispositif d'émission (20).

## DISPOSITIF DE REPERAGE D'UN HOMME OU D'UN OBJET DANS UN MILIEU LIQUIDE

### Technique antérieure

- 5 La présente invention concerne un dispositif de repérage d'un homme ou d'un objet dans un milieu liquide, comprenant un dispositif d'émission d'ondes radio, disposé sur l'homme ou sur l'objet, et un dispositif de réception, disposé dans un bâtiment de navigation, agencé pour recevoir directement les ondes émises par le dispositif d'émission.
- 10 La navigation en mer, à la voile ou au moteur, se faisant avec des bateaux de plus en plus évolués et de plus en plus rapides, les risques de chute du navigateur dans la mer ou de naufrage lors de mauvaises conditions météorologiques sont très importants. Il est donc nécessaire d'équiper ces
- 15 hommes de dispositifs destinés à les repérer rapidement afin de pouvoir les repêcher dans les meilleurs délais.

- Dans la technique de détection, il existe actuellement sur le marché plusieurs formes de réalisation de ce type de dispositif qui sont basées sur la réception
- 20 d'un signal émis par une balise portée par le naufragé.

- Les dispositifs les plus connus et le plus couramment utilisés dans les courses sont les balises EPIRB dont beaucoup de navigateurs sont équipés et qui permettent de les localiser par l'intermédiaire d'un relais satellite.

- 25 On connaît également, notamment par le brevet US-A 5 886 635, un dispositif de détection comportant un dispositif porté par le navigateur et destiné à l'émission d'un signal FM, qui coopère avec une station de réception et de traitement de ce signal disposé sur un bateau de sauvetage. Dans ce
- 30 dispositif, la localisation du naufragé se fait par le système de navigation du bateau, qui peut être du type GPS ou Loran, et qui est lié à la station de

réception du signal par l'intermédiaire d'une interface.

La publication EP O 360 671 concerne un dispositif formé d'une source acoustique immergée agencée pour émettre des signaux acoustiques dans  
5 l'eau vers un boîtier d'alarme porté par le naufragé et pourvu d'un capteur acoustique et d'un émetteur agencé pour émettre un signal radioélectrique reçu par un récepteur disposé dans un bateau.

Le dispositif objet du brevet US-A 5 463 598 est basé sur un émetteur  
10 d'ultrasons porté par la personne à secourir et s'enclenchant au contact de l'eau. La réception des ultrasons par un récepteur disposé sur un bateau permet le déclenchement d'une alarme et l'affichage de la vitesse du bateau par rapport à l'émetteur.

15 Le dispositif de secours décrit par la publication internationale WO 90 08060 permet le repérage d'un homme à la mer au moyen d'un signal émis par un émetteur porté par le naufragé, ce signal étant détecté par une antenne directionnelle de réception. Cette antenne est une antenne portable. Lorsque l'émetteur s'est déclenché, pour pouvoir localiser le naufragé, l'antenne est  
20 tenue par un des occupants du bateau et déplacée autour de ce bateau afin de déterminer la direction dans laquelle se trouve l'homme à récupérer, cette direction étant celle où le signal émis est le plus fort.

La publication allemande DE 43 11 473 a pour objet un dispositif de secours  
25 d'un homme à la mer dans lequel l'on met à l'eau un flotteur téléguidé intermédiaire lorsque l'émetteur du naufragé s'est déclenché. Ce flotteur va être dirigé vers l'émetteur et permettre sa localisation.

Les dispositifs décrits par ces deux dernières publications nécessitent la  
30 présence d'un élément intermédiaire de liaison entre les moyens d'émission et les moyens de réception, à savoir la personne portant l'antenne directionnelle

dans le premier dispositif et le flotteur téléguidé dans le second. Ceci n'est pas le cas avec le dispositif selon l'invention qui ne comporte que deux éléments et qui permet de déterminer automatiquement, sans intervention humaine et par l'intermédiaire de son réseau d'antennes, la direction dans laquelle se trouve le naufragé.

Le brevet US-A 4 186 396 concerne une balise radar active qui nécessite la présence d'un radar à bord du bateau de secours. Ce type de balise est plutôt destiné à être embarqué sur les radeaux de survie.

10

Le radiogoniomètre objet du brevet US 5 945 947 est destiné à la recherche d'émetteurs dont le signal est codé en FSK, ce qui n'est pas le cas du signal émis par le dispositif de repérage de l'invention.

15 Le brevet US 4 053 883 décrit un radar permettant le suivi automatique d'une cible et qui est utilisé dans un autre contexte que le dispositif de l'invention.

Tous ces dispositifs connus sont des dispositifs coûteux puisqu'ils se composent, dans la plupart des cas, de trois éléments, à savoir un émetteur, un récepteur et une interface permettant la liaison. En outre, ils sont très lents en réaction. Par ailleurs, les dispositifs basés sur la transmission d'ondes acoustiques ont une portée très courte et, en cas de mauvaises conditions météorologiques, notamment de mer agitée, ils ne présentent pas une bonne fiabilité à cause des coupures de transmission provoquées par les vagues.

25

### **Exposé de l'invention**

La présente invention se propose de pallier ces inconvénients en offrant un dispositif ne comportant que deux éléments et ayant, par conséquent, un temps de réaction rapide, dont le fonctionnement est peu sensible à la fluctuation des vagues et qui permet de déterminer automatiquement, sans intervention humaine, la direction dans laquelle se trouve le naufragé.

30

Ce but est atteint par le dispositif tel que défini en préambule et caractérisé en ce que ledit dispositif de réception comporte un réseau d'antennes commutées de façon séquentielle par un dispositif de commutation d'antennes afin de déterminer automatiquement la direction dans laquelle se trouve  
5 l'homme ou l'objet

L'utilisation d'un tel réseau d'antennes associé à un dispositif de commutation automatique permet de localiser de manière rapide et sûre l'homme ou l'objet à repêcher.

10

De façon avantageuse, ledit dispositif de commutation d'antennes est agencé pour fonctionner en mode progressif ou abrupt.

Dans une forme de réalisation préférée, le dispositif de réception comprend un  
15 récepteur et une unité de traitement, ladite unité de traitement comportant un bloc de filtrage et d'amplification lié à la sortie du récepteur, un bloc de génération d'horloge lié au dispositif de commutation d'antennes, et un microcontrôleur relié respectivement auxdits blocs et agencé pour mesurer le déphasage entre l'antenne tournante simulée par le réseau d'antennes et le  
20 signal démodulé par le récepteur.

Le dispositif récepteur comporte également une interface utilisateur agencée pour convertir, sous la forme de la valeur d'un angle relatif à une valeur de référence, l'information de phase définissant la direction dans laquelle se  
25 trouve l'homme ou l'objet, fournie par l'unité de traitement et afficher cet angle par l'intermédiaire de moyens d'affichage.

Dans ce mode de réalisation préféré, le dispositif de réception comporte de préférence des moyens pour diminuer l'effet des coupures des ondes  
30 transmises, lesdites coupures étant provoquées par les mouvements du milieu liquide.

De façon avantageuse, le microcontrôleur de l'unité de traitement comprend un premier algorithme programmé, ledit algorithme permettant de diminuer l'effet des coupures des ondes transmises.

- 5 Dans une variante de réalisation, le dispositif de réception peut comporter des moyens pour déterminer une estimation du temps nécessaire pour parcourir la distance séparant le bâtiment de navigation de l'homme ou de l'objet.

Pour déterminer cette estimation, le microcontrôleur de l'unité de traitement  
10 peut comprendre un second algorithme programmé.

Le dispositif peut également comporter des moyens d'affichage de cette estimation du temps nécessaire pour parcourir la distance séparant le bâtiment de navigation de l'homme ou de l'objet.

15

Le dispositif d'émission comporte avantageusement un élément de déclenchement automatique ou manuel au contact du milieu liquide.

Dans une forme de réalisation, le dispositif de réception peut comporter des  
20 moyens pour déclencher un système d'alarme sonore lors de l'enclenchement du dispositif d'émission.

### **Description sommaire des dessins**

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description d'une  
25 forme de réalisation préférée et des dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une représentation schématique du dispositif selon l'invention,

la figure 2 est une représentation schématique détaillée du réseau d'antennes  
30 associé au dispositif de commutation du dispositif de la figure 1, et

la figure 3 est une représentation schématique détaillée de l'unité de traitement des signaux du dispositif de la figure 1.

### **Meilleure manière de réaliser l'invention**

- 5 En référence aux figures, le dispositif de repérage 10 selon l'invention comprend deux éléments, à savoir un dispositif d'émission d'ondes radio 20 et un dispositif de réception 30 destiné à recevoir directement et à traiter ces ondes sans autre intermédiaire que le lien radio 40 établi entre ces deux dispositifs.

10

Le dispositif d'émission 20 est disposé sur l'homme ou sur l'objet que l'on veut repérer et repêcher. Ce dispositif comprend un émetteur 21 fournissant un signal radio à une antenne 22. Cet émetteur est alimenté en énergie par une source 23 et est mis en marche manuellement ou automatiquement au

15 contact de l'eau par un organe d'enclenchement 24.

- Le dispositif de réception 30 est embarqué sur le navire destiné au repêchage de l'homme ou de l'objet à la mer. Ce dispositif se compose d'un récepteur à démodulation de fréquence 31 recevant le signal émis par l'émetteur 21 et
- 20 capté par un réseau d'antennes 32 coopérant avec un dispositif de commutation d'antennes 33. Le réseau d'antennes 32 est connecté à une entrée du récepteur 31 dont une sortie est reliée à une unité de traitement 34 du signal reçu. Une unité d'affichage 37, liée à cette unité de traitement 34 au moyen d'une interface utilisateur 35, permet la conversion et l'affichage, par
- 25 l'intermédiaire d'un démutiplexeur logique 371 relié à un afficheur 372, de l'information délivrée par ladite unité de traitement 34. Une alarme 36 reliée à l'unité d'affichage 37 permet l'émission d'un signal sonore dès l'enclenchement du dispositif d'émission 20.

- 30 Ce dispositif d'émission 20 peut se présenter sous la forme d'un dispositif autonome ou être intégré dans un gilet, une veste de sauvetage ou similaire.



Lorsqu'il est intégré dans un élément de flottaison de ce type, son déclenchement peut être manuel ou couplé à l'organe d'enclenchement 24.

5 Cet organe d'enclenchement 24 comporte deux contacts 241 directement liés avec le milieu extérieur. Un bloc de mesure de résistance 242 mesure la résistance qui existe entre ces deux contacts et détermine si le milieu externe est de l'eau ou de l'air. Lorsque la résistance mesurée correspond à celle de l'eau, un interrupteur 243 est activé afin d'enclencher le dispositif d'émission 20.

10

L'émetteur 21 du dispositif d'émission 20 comporte un bloc de synthèse par boucle à verrouillage de phase 211. Ce bloc est suivi d'un amplificateur de puissance 212 afin d'imposer une puissance suffisante sur l'antenne 22. L'émetteur 21 comporte en outre un bloc de modulation d'amplitude 213  
15 agencé pour effectuer une modulation du gain de l'amplificateur de puissance 212 afin d'identifier le dispositif d'émission 20.

Le dispositif de réception 30, associé au dispositif d'émission 20, permet de déterminer la provenance d'une onde radio en mesurant la variation apparente  
20 de la fréquence d'une onde émise, par simulation de la rotation d'une antenne de réception. Lorsque l'antenne tournante simulée se rapproche de la source d'émission, la fréquence reçue augmente et, inversement, lorsqu'elle s'éloigne de la source, la fréquence diminue. Un récepteur à démodulation de fréquence connecté à cette antenne démodule donc le signal sinusoïdal dont  
25 la fréquence est égale à la fréquence de rotation de l'antenne et dont la phase indique la direction de provenance de l'onde émise. Cependant, lorsque l'on utilise ce type de système dans un milieu liquide en mouvement, notamment en mer, étant donné que la plupart du temps le repêchage du naufragé se fait par gros temps, la transmission du signal émis par le dispositif d'émission est  
30 fortement perturbée par les mouvements de la mer, et la localisation de l'homme à repêcher devient alors difficile.

Le réseau d'antennes 32 du dispositif de réception 30, tel qu'illustré plus en détail par la figure 2, est constitué par un groupe de trois antennes 50, ou plus, qui peuvent être du type monopole ou dipôle. Le dispositif de  
5 commutation 33, qui coopère avec ce réseau d'antennes 32, est chargé de commuter de manière séquentielle ces antennes. Selon la variante de réalisation désirée, il peut fonctionner en mode progressif ou abrupt. Afin d'obtenir une bonne sensibilité du dispositif, la liaison entre le réseau d'antennes 32 et le dispositif de commutation 33 se fait par l'intermédiaire  
10 d'amplificateurs à gain commandé 51 liés à chacune des antennes 50 et commandés par un bloc de distribution de gain 52, ces éléments étant intégrés au dispositif de commutation 33. Ce dispositif de commutation 33 est piloté par l'unité de traitement 34 et permet de garder une synchronisation de phase entre le réseau d'antennes 32 et le signal reçu et démodulé par le  
15 récepteur 31.

Le bloc de distribution de gain 52, commandant les amplificateurs 51 qui permettent d'obtenir un dispositif fiable en toutes circonstances, comporte un compteur 521 agencé pour piloter le bus d'adresse d'une mémoire 522 dont le  
20 bus de donnée attaque un convertisseur analogique-numérique 523 contenant la forme d'onde nécessaire au balayage des amplificateurs à gain commandé en tension 51. La sortie de ce convertisseur 523 est agencée pour piloter un démultiplexeur analogique 524 qui distribue les tensions de commande sur les  
différents amplificateurs 51.

25

Le récepteur 31, dont l'entrée est connectée au réseau d'antennes 32, est un récepteur permettant la démodulation des signaux en modulation de fréquence émis par l'émetteur 21. Sa fréquence centrale est accordée sur la fréquence d'émission de cet émetteur. La sortie démodulée de ce récepteur  
30 est connectée à l'unité de traitement 34.

Cette unité de traitement 34, telle qu'illustrée plus en détail par la figure 3, est une unité basse fréquence et permet de convertir le signal émis par l'émetteur 21 en une information pouvant être visualisée par les sauveteurs, en mesurant la phase relative du signal démodulé par le récepteur 31. A cet effet, elle

5 comporte un bloc de filtrage et d'amplification 60 lié à la sortie du récepteur 31 et agencé pour enlever une grande partie du bruit, un bloc de génération d'horloge 61 lié au dispositif de commutation d'antennes 33 et agencé pour synthétiser tous les signaux nécessaires, et un microcontrôleur 62 relié respectivement aux deux blocs 60 et 61 et agencé pour mesurer le

10 déphasage entre l'antenne tournante simulée par le réseau d'antennes 32 et le signal démodulé par le récepteur à démodulation de fréquence 31, et fournir, à l'interface utilisateur 35, l'information de phase obtenue.

Afin de pouvoir éliminer parfaitement une grande partie du bruit, le bloc de

15 filtrage et d'amplification 60 comprend un premier amplificateur 601 destiné à une première augmentation de la tension du signal démodulé émis par le récepteur 31. Ce signal augmenté est en suite filtré par un filtre passe-bas 602 dont la fréquence de coupure est inférieure à la fréquence d'échantillonnage d'un filtre à capacité commutée 603. L'utilisation d'un tel filtre permet de

20 réduire la bande passante du signal à une largeur de 10Hz. Par ailleurs, un filtre de lissage 604 permet l'élimination de la fréquence d'horloge du filtre 603, et un détecteur de passages à zéro 605, qui transforme le signal analogique traité en un signal numérique, permet alors l'utilisation de ce signal numérique par le microcontrôleur 62. Ce microcontrôleur 62 est agencé pour

25 traiter le signal indicateur du niveau du signal reçu, délivré par le récepteur 31, et pour mesurer la croissance de ce signal afin de pouvoir calculer, à l'aide d'un algorithme programmé approprié, le temps restant avant de retrouver le porteur du dispositif d'émission 20.

30 Le microcontrôleur 62 permet également, par la mesure du signal indicateur du niveau du signal reçu ou du signal démodulé, de détecter, à l'aide d'un

autre algorithme programmé, les périodes durant lesquelles le lien radio 40 entre le dispositif d'émission 20 et le dispositif de réception 30 est coupé par une vague. Durant cette période, la dernière direction mesurée reste mémorisée et affichée et l'utilisateur du dispositif peut être prévenu de la  
5 disparition du lien 40 par l'interface utilisateur 35.

Cette interface utilisateur 35 est agencée pour convertir, sous la forme de la valeur d'un angle relatif à une valeur de référence, et afficher, par l'intermédiaire de l'unité d'affichage 37, l'information de phase fournie par  
10 l'unité de traitement 34. A cet effet, l'afficheur 372 de cette unité d'affichage comporte un dispositif d'affichage de la valeur de cet angle. Ce dispositif d'affichage peut se présenter sous la forme d'une rose des vents 70 qui va indiquer la direction du dispositif d'émission 20. Cette rose des vents 70, telle que représentée, est pourvue d'indicateurs lumineux 71 disposés selon un  
15 cercle, l'indicateur allumé 72 indiquant la direction de l'homme à la mer. Cet afficheur 372 est également pourvue d'un élément d'affichage numérique 73 destiné à indiquer une estimation du temps restant avant le repêchage, ce temps étant déterminé à partir d'un algorithme approprié programmé dans le microcontrôleur 62, ainsi que d'un interrupteur général 74 du dispositif 10.  
20 L'alarme 36, liée à l'unité d'affichage 17, peut être déclenchée par un bouton approprié.

Ce dispositif est particulièrement avantageux en ce que, d'une part, il est très fiable puisqu'il tient compte de tous les paramètres susceptibles de perturber  
25 l'émission du signal et, d'autre part, en ce qu'il ne comporte que deux éléments, ce qui diminue fortement son prix de revient.

Dans une variante de réalisation, le système d'affichage de la direction dans laquelle se trouve le naufragé peut être remplacé par tout autre dispositif  
30 connu, tel que notamment un écran permettant l'affichage numérique de la valeur de l'angle par rapport à une valeur de référence.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de repérage (10) d'un homme ou d'un objet dans un milieu liquide comprenant un dispositif d'émission d'ondes radio (20) disposé sur  
5 l'homme ou sur l'objet et un dispositif de réception (30), disposé dans un bâtiment de navigation, agencé pour recevoir directement les ondes émises par le dispositif d'émission, caractérisé en ce ledit dispositif de réception (30) comporte un réseau d'antennes (32) commutées de façon séquentielle par un dispositif de commutation d'antennes (33) afin de  
10 déterminer automatiquement la direction dans laquelle se trouve l'homme ou l'objet.
2. Dispositif de repérage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le  
15 dispositif de commutation d'antennes (33) est agencé pour fonctionner en mode progressif ou abrupt.
3. Dispositif de repérage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le  
20 dispositif de réception (30) comporte en outre des moyens pour convertir les écarts de phase entre un signal de commande dudit dispositif de réception (30) et le signal émis par le dispositif d'émission (20) en un angle permettant de définir la direction dans laquelle se trouve l'homme ou l'objet.
4. Dispositif de repérage selon la revendication 3, caractérisé en ce que le  
25 dispositif de réception (30) comprend un récepteur (31) et une unité de traitement (34), ladite unité de traitement comportant un bloc de filtrage et d'amplification (60) lié à la sortie du récepteur (31), un bloc de génération d'horloge (61) lié au dispositif de commutation d'antennes (33), et un microcontrôleur (62) relié respectivement aux blocs (60) et (61) et agencé  
30 pour mesurer le déphasage entre l'antenne tournante simulée par le réseau d'antennes (32) et le signal démodulé par le récepteur (31).

5. Dispositif de repérage selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le dispositif récepteur (30) comporte une interface utilisateur (35) agencée pour convertir, sous la forme de la valeur d'un angle relatif à une valeur de référence, l'information de phase définissant la direction dans laquelle se trouve l'homme ou l'objet, fournie par l'unité de traitement (34) et afficher cet angle par l'intermédiaire de moyens d'affichage (70).
6. Dispositif de repérage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de réception (30) comprend des moyens agencés pour diminuer l'effet des coupures des ondes transmises, lesdites coupures étant provoquées par les mouvements du milieu liquide.
7. Dispositif de repérage selon les revendications 4 et 6, caractérisé en ce que le microcontrôleur (62) de l'unité de traitement (34) comporte un premier algorithme programmé, ledit algorithme permettant de diminuer l'effet des coupures des ondes transmises.
8. Dispositif de repérage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif récepteur (30) comporte des moyens pour déterminer une estimation du temps nécessaire pour parcourir la distance séparant le bâtiment de navigation de l'homme ou de l'objet.
9. Dispositif de repérage selon les revendications 4 et 8, caractérisé en ce que le microcontrôleur (62) de l'unité de traitement (34) comprend un second algorithme programmé, ledit algorithme permettant cette estimation du temps.
10. Dispositif de repérage selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif récepteur (30) comporte des moyens (73) pour afficher cette estimation du temps nécessaire pour parcourir la distance séparant le

bâtiment de navigation de l'homme ou de l'objet.

11. Dispositif de repérage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le  
dispositif d'émission (20) comporte un élément de déclenchement (24)  
5 automatique ou manuel, au contact du milieu liquide.
12. Dispositif de repérage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le  
dispositif de réception (30) comporte des moyens (36) pour déclencher un  
système d'alarme sonore lors de l'enclenchement du dispositif d'émission.

1/3

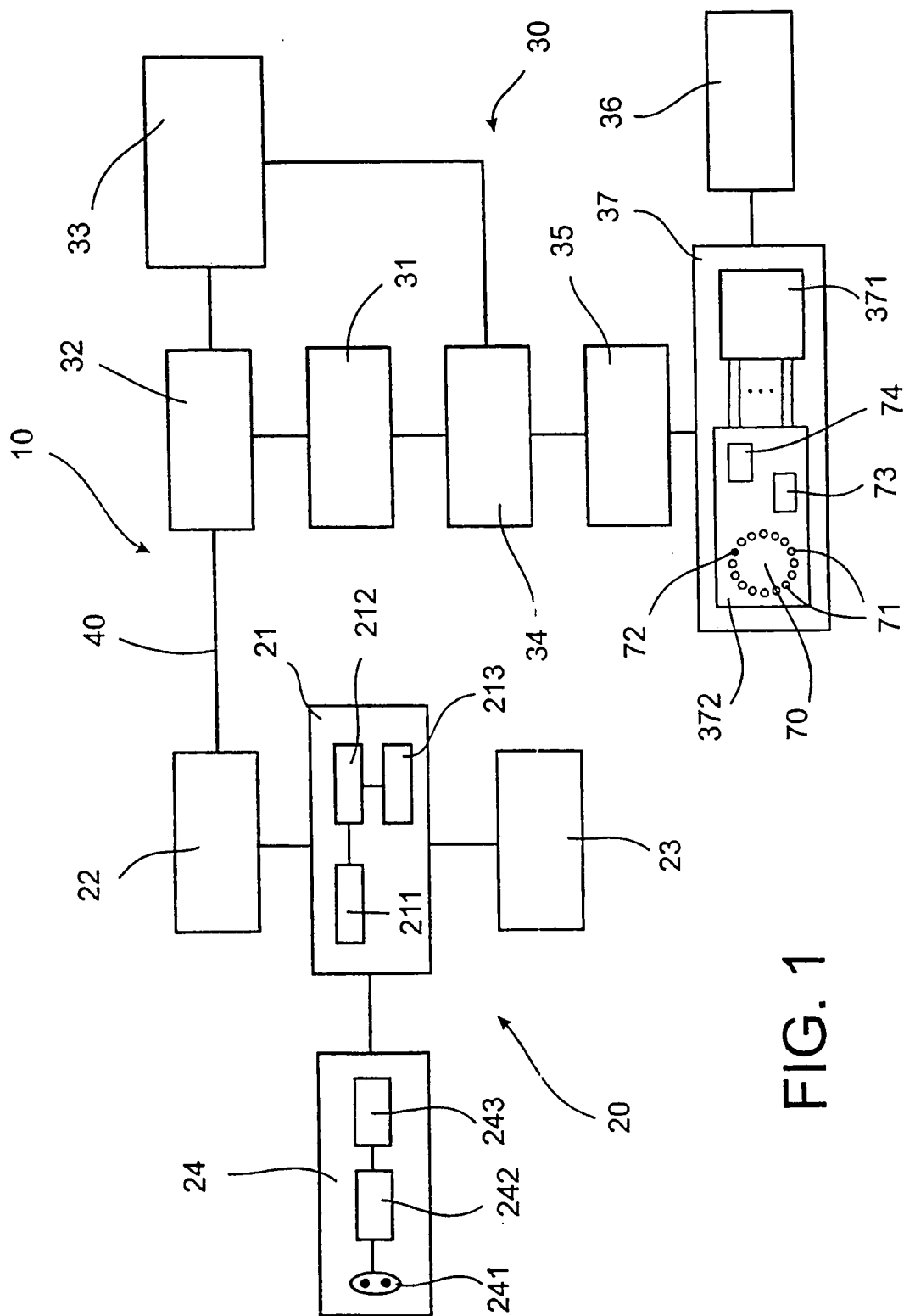


FIG. 1



2/3

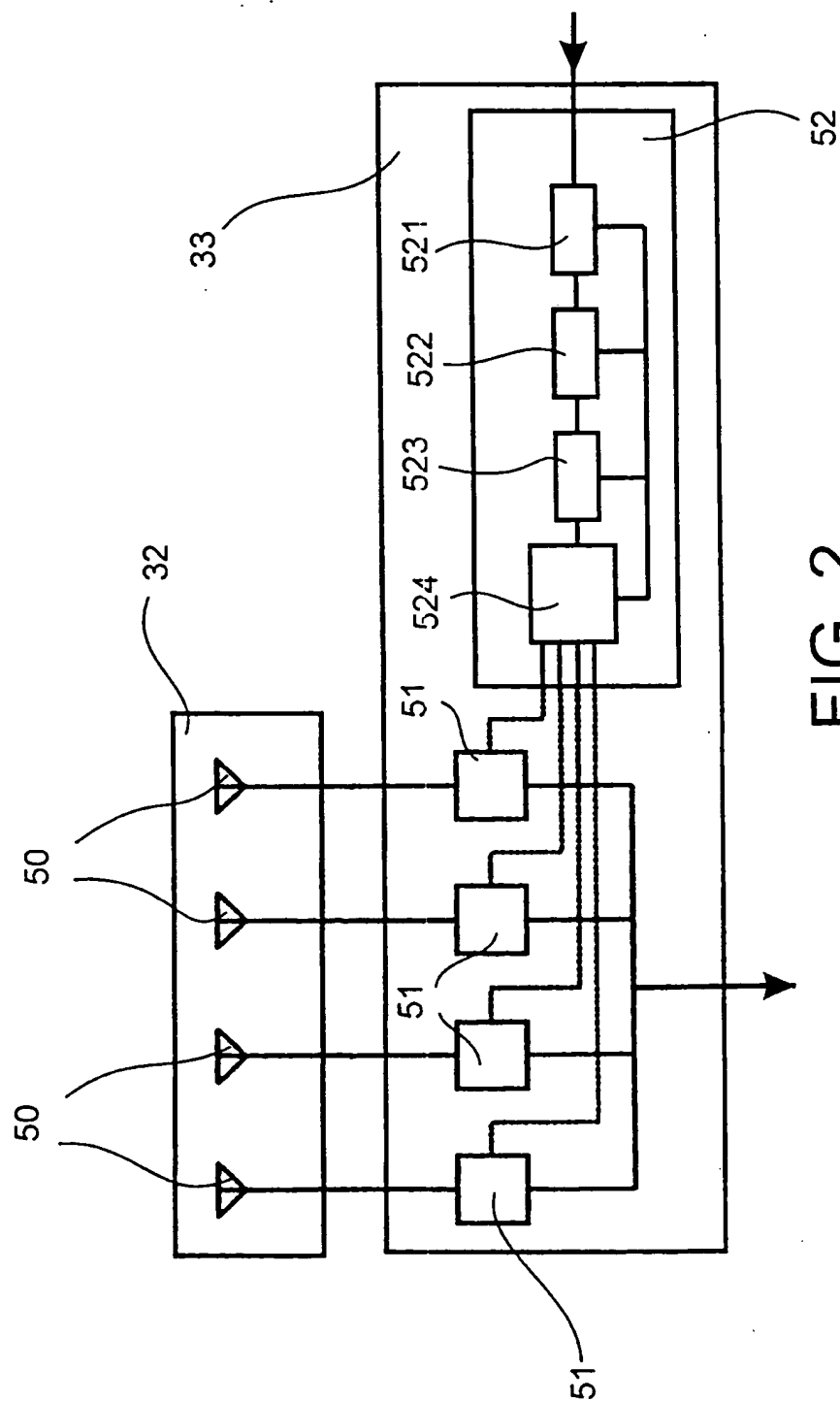


FIG. 2

3/3

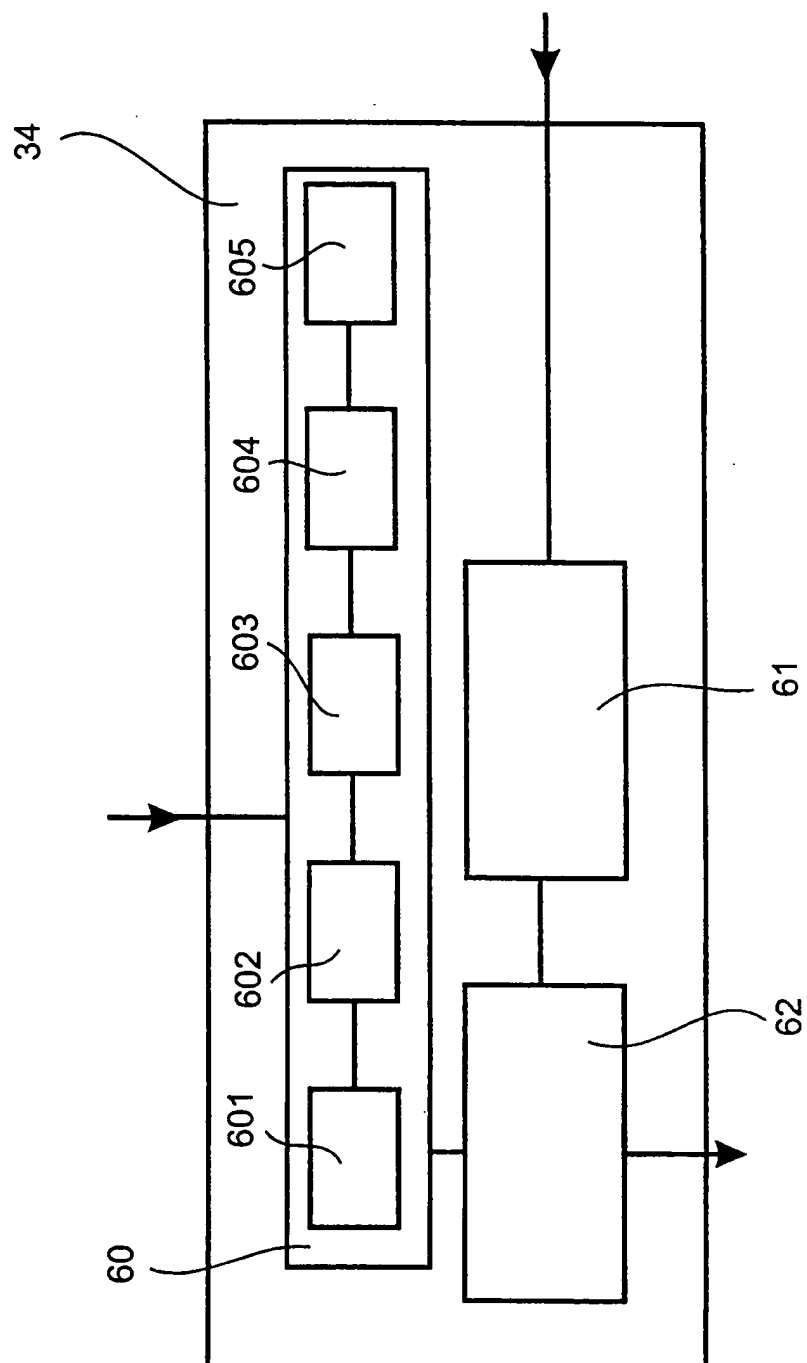


FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 00/00665

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01S3/54 B63C9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01S B63C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 11 473 A (DEUTSCHE AEROSPACE) 13 October 1994 (1994-10-13) abstract; figure 1A column 2, line 5 - line 6 column 2, line 68 -column 3, line 39 ---	1
A	US 5 945 947 A (CUNNINGHAM DAVID C) 31 August 1999 (1999-08-31) abstract; figure 1 column 4, line 27 - line 39 column 5, line 6 - line 18 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 March 2001

Date of mailing of the international search report

22/03/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Niemeijer, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 00/00665

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO 90 08060 A (SEARCHRITE LTD)  26 July 1990 (1990-07-26)  abstract; figures 3,5  page 2, line 24 -page 3, line 12  page 4, line 9 - line 18  page 8, line 24 - line 25  page 9, line 17 - line 22  -----</p>	1
A	<p>US 4 186 396 A (MORINAKA AKIYOSHI ET AL)  29 January 1980 (1980-01-29)  column 2, line 22 - line 45  column 3, line 62 - line 65  -----</p>	1
A	<p>US 4 053 883 A (GREENE LEONARD M)  11 October 1977 (1977-10-11)  abstract  -----</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/CH 00/00665

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4311473 A	13-10-1994	NONE	
US 5945947 A	31-08-1999	NONE	
WO 9008060 A	26-07-1990	AU 4953190 A CA 2025892 A EP 0423254 A	13-08-1990 22-07-1990 24-04-1991
US 4186396 A	29-01-1980	DE 2818650 A FR 2424546 A GB 1584937 A NL 7804087 A,B,	31-10-1979 23-11-1979 18-02-1981 22-10-1979
US 4053883 A	11-10-1977	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Denomination Internationale No

PCT/CH 00/00665

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 G01S3/54 B63C9/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01S B63C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 43 11 473 A (DEUTSCHE AEROSPACE) 13 octobre 1994 (1994-10-13) abrégé; figure 1A colonne 2, ligne 5 - ligne 6 colonne 2, ligne 68 - colonne 3, ligne 39 ---	1
A	US 5 945 947 A (CUNNINGHAM DAVID C) 31 août 1999 (1999-08-31) abrégé; figure 1 colonne 4, ligne 27 - ligne 39 colonne 5, ligne 6 - ligne 18 --- -/--	1

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

\*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

\*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 mars 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

22/03/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Niemeijer, R

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den internationale No

PCT/CH 00/00665

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>WO 90 08060 A (SEARCHRITE LTD)  26 juillet 1990 (1990-07-26)  abrégé; figures 3,5  page 2, ligne 24 - page 3, ligne 12  page 4, ligne 9 - ligne 18  page 8, ligne 24 - ligne 25  page 9, ligne 17 - ligne 22</p>	1
A	<p>US 4 186 396 A (MORINAKA AKIYOSHI ET AL)  29 janvier 1980 (1980-01-29)  colonne 2, ligne 22 - ligne 45  colonne 3, ligne 62 - ligne 65</p>	1
A	<p>US 4 053 883 A (GREENE LEONARD M)  11 octobre 1977 (1977-10-11)  abrégé</p>	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dénomination internationale No

PCT/CH 00/00665

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4311473 A	13-10-1994	AUCUN	
US 5945947 A	31-08-1999	AUCUN	
WO 9008060 A	26-07-1990	AU 4953190 A CA 2025892 A EP 0423254 A	13-08-1990 22-07-1990 24-04-1991
US 4186396 A	29-01-1980	DE 2818650 A FR 2424546 A GB 1584937 A NL 7804087 A,B,	31-10-1979 23-11-1979 18-02-1981 22-10-1979
US 4053883 A	11-10-1977	AUCUN	